

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2005 年 8 月 18 日 (18.08.2005)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2005/075239 A1

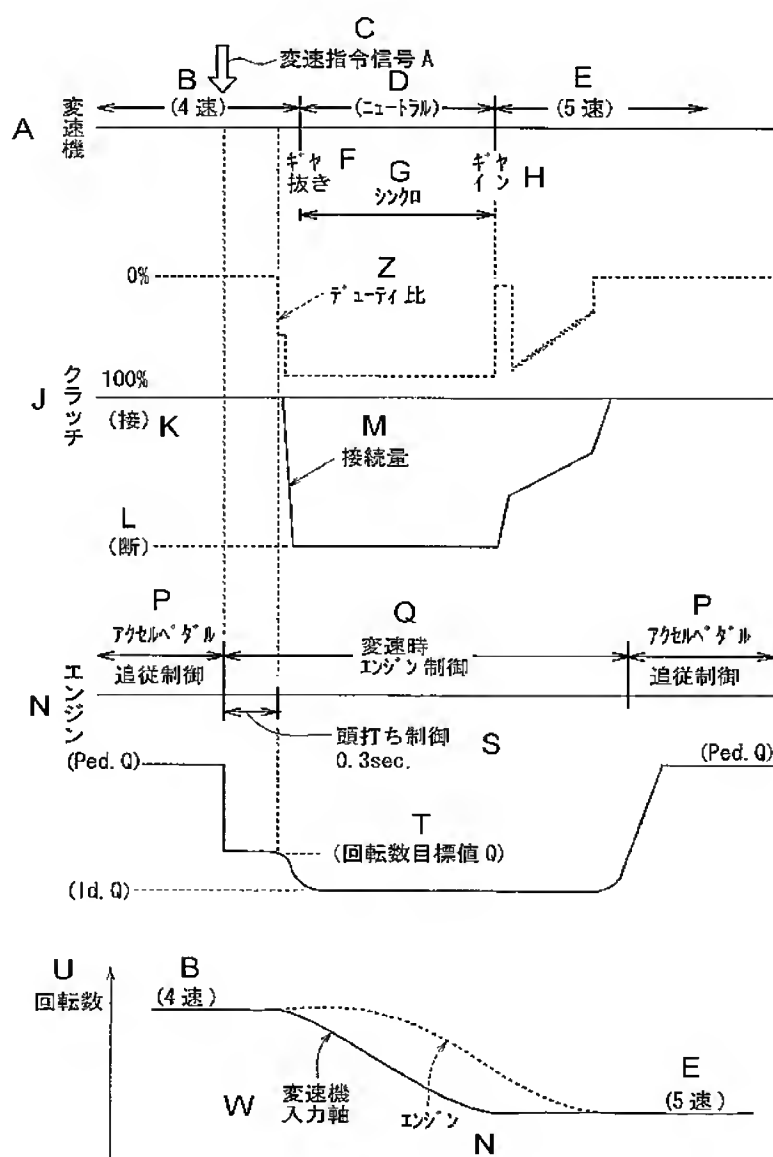
(51) 国際特許分類<sup>7</sup>: B60K 41/02, F02D 29/00  
(21) 国際出願番号: PCT/JP2005/001986  
(22) 国際出願日: 2005 年 2 月 3 日 (03.02.2005)  
(25) 国際出願の言語: 日本語  
(26) 国際公開の言語: 日本語  
(30) 優先権データ:  
特願2004-030930 2004 年 2 月 6 日 (06.02.2004) JP  
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): いすゞ自動車株式会社 (ISUZU MOTORS LIMITED) [JP/JP];

〒1408722 東京都品川区南大井六丁目26番1号 Tokyo (JP).  
(72) 発明者; および  
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 林 暢彦 (HAYASHI, Masahiko) [JP/JP]; 〒2528501 神奈川県藤沢市土棚8番地 いすゞ自動車株式会社藤沢工場内 Kanagawa (JP). 江原 達彦 (EBARA, Tatsuhiko) [JP/JP]; 〒2528501 神奈川県藤沢市土棚8番地 いすゞ自動車株式会社藤沢工場内 Kanagawa (JP).  
(74) 代理人: 小野 尚純, 外 (ONO, Hisazumi et al.); 〒1050003 東京都港区西新橋1丁目1番21号 日本酒造会館 Tokyo (JP).

[続葉有]

(54) Title: ENGINE CONTROL DEVICE OF POWER TRANSMISSION DEVICE FOR VEHICLE

(54) 発明の名称: 車両用動力伝達装置のエンジン制御装置



A... SPEED CHANGER  
B... 4TH SPEED  
C... SPEED CHANGE COMMAND SIGNAL A  
D... NEUTRAL  
E... 5TH SPEED  
F... GEAR DISENGAGED  
G... SYNCHRO  
H... GEAR ENGAGED  
J... CLUTCH  
K... ENGAGED  
L... DISENGAGED  
M... CONNECTION AMOUNT  
N... ENGINE  
P... ACCELERATOR PEDAL FOLLOW-UP CONTROL  
Q... ENGINE CONTROL IN SPEED CHANGE  
R... PEAK-OUT CONTROL, 0.3 sec  
S... (ROTATION SPEED TARGET VALUE Q)  
T... ROTATION SPEED  
U... ROTATION SPEED  
V... SPEED CHANGER INPUT SHAFT  
W... ENGINE

(57) Abstract: A power transmission device for a vehicle having an automatic clutch, which, in a speed change by shifting up, suppresses a sharp rise in engine speed involved in disengagement of an automatic clutch, performing a quick speed change and preventing deterioration in drivability, such as a speed change shock, involved in the speed change. An engine control device (11) performs peak-out control in which the output of an engine (1) is reduced for a predetermined time prior to the disengagement of a clutch (3). Since the output of the engine (1) is reduced in advance, the speed of the engine (1) does not sharply increases even when a vehicle travel load diminishes by the disengagement of the clutch (3). Further, a target value to which the engine output is reduced is properly set according to operating conditions of the vehicle; therefore, a sharp rise in engine speed can be prevented in the entire speed change stages with a speed change shock caused by a sudden change in acceleration being eased.

(57) 要約: 本発明は、自動クラッチを備えた車両用動力伝達装置において、シフトアップの変速の際、自動クラッチの断に伴うエンジン回転数の急上昇を抑えて迅速な変速を行うとともに、変速ショックなど変速に伴う運転性の悪化を防止するものである。エンジン制御装置(11)は、シフトアップの変速時に、クラッチ(3)の断に先行してエンジン1の出力を所定時間低下させる頭打ち制御を実行する。エンジン出力は予め低下するので、クラッチ3の切り離しにより車両走行負荷が消失しても、エンジン(1)の回転数が急上昇を生じることはない。また、低下させるエンジン出力の目標値は、車両の運転状況に応じて適正に設定されており、加速度の急変による変速ショックを緩和しながら、全ての変速段において回転数の急上昇を防止することができる。

WO 2005/075239 A1



(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE,

BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告書
- 請求の範囲の補正の期限前の公開であり、補正書受領の際には再公開される。

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

## 明 細 書

## 車両用動力伝達装置のエンジン制御装置

## 技術分野

本発明は、エンジンと変速機との間に自動クラッチを備え、車両の走行状態に応じて変速機の変速段を切り替える変速時において、クラッチが自動的に断続するように構成されている、車両用動力伝達装置のエンジン制御装置に関するものである。

## 背景技術

車両の運転の容易化あるいは運転者の疲労軽減のために、イージードライブを目的とする各種の車両用動力伝達装置が開発され、市販車両にも採用されている。その中には、いわゆるマニュアル車と同様な平行軸歯車機構式変速機を使用して、これと自動クラッチとを組み合わせ、運転者が変速レバーで変速段を切り替える変速時に自動的にクラッチを断接するようにして、クラッチペダルを省略したイージードライブ装置がある。運転手の変速レバーを操作する代わりに、電子制御装置を用いて、車両の走行状態に応じて自動的に変速段を切り替える動力伝達装置も存在する。さらに、高級な変速装置としては、運転者が変速段を切り替えるマニュアル変速モードと電子制御装置が自動的に変速する自動変速モードとを備え、これらのモードを運転者が選択可能となっている動力伝達装置も存在している。

最近では、ディーゼルエンジンを装備した車両において、エンジンと自動クラッチとの間に流体継手（フルードカップリング）を介在させた動力伝達装置が開発されている。流体継手を介在させると、特にエンジン回転数の小さい領域でトルクが大きいディーゼルエンジンでは、車両の発進時において、流体継手のポンプとタービンの間の滑りを利用した発進が可能となる。つまり、マニュアル車の発進時のごとき微妙なクラッチ操作が不要となって、スムーズな発進が容易に行えと同時に、アイドル時等におけるエンジンのトルク変動が吸収され、振動、騒音も軽減される。

上記のような自動クラッチを有する動力伝達装置においては、一般的に、エンジンは電子式のエンジン制御装置を備えている。エンジン制御装置には、例えば、運転者の操作するアクセルペダルの踏み込み量とエンジン回転数とによって燃料供給量を決定するマップが格納されており、通常走行時には、アクセルペダルの踏み込み量を基本的なパラメータとしてエンジンへの燃料供給量が制御される（アクセルペダルの踏み込み量を基本的なパラメータとして燃料供給量を制御するエンジン制御を、以下「アクセルペダル追従制御」という。）。また、エンジン制御装置は、クラッチを制御するクラッチ制御装置とも連結され、変速時等にはクラッチの接続状態に応じてエンジンの作動状態が調節されるよう、両者は連携して制御される。

図 1 には、こうした車両の動力伝達装置を概略的に示す。動力伝達装置では、ディーゼルエンジン 1 の後方に流体継手 2 が締結され、さらに、湿式多板クラッチ 3 を介して、平行軸歯車機構を有する変速機 4 が連結されており、変速機 4 の出力軸 4 1 は、図示しない車両の車輪を駆動する。流体継手 2 のポンプ 2 1（ディーゼルエンジン 1 の出力軸と一体）とタービン 2 2（湿式多板クラッチ 3 の入力軸 3 1 と一体）は、車両の発進時以外ではロックアップクラッチ 2 3 によって連結され、これにより、ディーゼルエンジン 1 の出力軸は湿式多板クラッチ 3 の入力軸 3 1 と直結された状態となっている。また、変速機 4 は、歯車に一体形成されたギアスプラインに変速スリーブを噛合わせる通常の平行軸歯車機構式変速機であって、シンクロナイザリング等からなる周知のシンクロ機構を備えている。

ディーゼルエンジン 1 はエンジン制御装置 1 1 を、また、湿式多板クラッチ 3 はクラッチ制御装置 3 1 をそれぞれ備え、これらの制御装置は互いに連携しながら、ディーゼルエンジン 1 及び湿式多板クラッチ 3 の制御を実行する。これらの制御装置には、湿式多板クラッチ 3 の入力軸 3 2 の回転数（流体継手 2 のタービン 2 2 の回転数）を検出する回転数センサ 5 1、湿式多板クラッチ 3 の出力軸 3 3 の回転数（変速機 4 の入力軸回転数）を検出する回転数センサ 5 2 及び変速機 4 の出力軸 4 1 の回転数を検出する回転数センサ 5 3 によって検出されたそれぞれの回転数信号が伝達され、変速時等の制御に使用される。

動力伝達装置の湿式多板クラッチ 3 は、一般的な湿式多板クラッチであって、



その入力軸 3 2 に対してスプライン嵌合された多数の摩擦板と、出力軸 3 3 に対してスプライン嵌合された多数の摩擦板とが、交互に配設されている。湿式多板クラッチ 3 の接続量は、例えば特開 2 0 0 2 - 2 9 5 5 2 9 号公報に示されるように、それらの摩擦板を押圧するピストンに作用する油圧を、クラッチ制御装置 3 1 が出力するパルスのデューティ比 : D に応じて調節することにより制御される。ここでは、デューティ比が 0 % のときに湿式多板クラッチ 3 は完接となって接続され、デューティ比が 1 0 0 % のときには接続量がゼロとなって切り離されるものとする。

図 6 を参照して、シフトアップ（4 速→5 速）の変速時における動力伝達装置の作動を説明する。変速時には、変速指令信号 A に応じて、それまで 0 % のデューティ比を出力していたクラッチ制御装置 3 1 が、そのデューティ比を 1 0 0 % とすることにより湿式多板クラッチ 3 を断とし、ディーゼルエンジン 1 と変速機 4 とを切り離す。そして、今まで動力を伝達していた変速機 4 の変速段（4 速）の噛合いを外して変速機 4 をニュートラルとし、その後新たな変速段（5 速）における噛合いに移行させる。この間、シンクロ機構により変速機 4 の出力軸の回転数と新たな変速段における歯車の回転数との同期が行われ、同期した時点で新たな変速段の噛合いに移り（ギヤイン）、変速機 4 における変速が完了する。なお、変速指令信号 A は、マニュアル運転のときは運転者が操作する変速レバー 6 1 のノブに設置された検知装置により、運転者の変速意思を検出して出力される。また、変速機 4 がアクチュエータ等によって自動変速可能な変速機となっているときは、車両速度とアクセルペダル 6 2 の踏込み量とに応じて車両制御装置が変速の可否を判断し、変速が必要なときは自動的に変速指令信号 A を発生するようにされている。

ギヤインが完了した後は、クラッチ制御装置 3 1 が、ディーゼルエンジン 1 の出力を再び変速機 4 に伝達するよう湿式多板クラッチ 3 を接続させるが、このときは急激なトルク伝達による変速ショックやエンジンストップを避けるため、例えば特開 2 0 0 2 - 2 9 5 5 2 9 号公報に記載されているように、クラッチ制御装置 3 1 はデューティ比を徐々に少なくし湿式多板クラッチ 3 の接続量を徐々に増大させる。湿式多板クラッチ 3 が完接したときは、ディーゼルエンジン 1 は変速機 4 の入力軸と直結された状態となり、変速機 4 及び湿式多板クラッチ 3 の

変速が終了する。なお、実際には、湿式多板クラッチ 3 には断の状態から油圧を上昇させても接続量が殆ど増加しない無効領域があり、この無効領域を迅速に通過させるよう、ごく短期間デューティ比は非常に小さくなるが、その後は、クラッチ制御装置 3 1 は湿式多板クラッチ 3 が適正な接続量となるようなデューティ比を出力する。

図 6 の下部に示すように、変速指令信号 A に応じて、湿式多板クラッチ 3 を断としディーゼルエンジン 1 と変速機 4 とを切り離すと、変速機 4 の入力軸（湿式多板クラッチ 3 の出力軸 3 3）の回転数はシンクロ機構の作動に伴い急速に新たな変速段（5 速）に対応する回転数まで低下する。これに対し、ディーゼルエンジン 1 の出力軸（湿式多板クラッチ 3 の入力軸 3 2）に関しては、それまでディーゼルエンジン 1 に作用していた車両走行負荷が瞬時になくなるので、その回転数が急激に上昇する、いわゆるフレア（エンジンの吹け上がり）と呼ばれる現象を生じる。このような現象が生じたときは、エンジン騒音等が増大すると同時に、クラッチの入出力軸間の回転数差が大きくなって、クラッチの完接に要する時間が増加してしまう。

この回転数の急上昇を防ぎ、湿式多板クラッチ 3 の入力軸 3 2 の回転数と出力軸 3 3 の回転数との差を小さくするため、変速時には、エンジン制御装置 1 1 の制御モードがアクセルペダル 6 2 の踏み込み量に依存しない変速時エンジン制御に切り替わり、ディーゼルエンジン 1 に供給される燃料量が大幅に制限され、例えばエンジンアイドル時の燃料量となる。すなわち、変速指令信号 A に応じて、エンジン制御装置 1 1 はアクセルペダル追従制御を中断し、アクセルペダル 6 2 の踏み込み量とは独立してディーゼルエンジン 1 を制御する変速時エンジン制御のモードに移行する。これにより燃料量は大幅に減少するが、それでも、制御の時間遅れ等に起因してフレアが生じることが多い。変速時エンジン制御は、変速指令信号 A が入力されてから湿式多板クラッチ 3 の接続が終わるまで続行され、その後、エンジン制御は通常時のアクセルペダル追従制御に復帰する。なお、変速時エンジン制御の開始時及び終了時には、燃料量の急変に伴う悪影響を回避するため、短時間、段階的に燃料量を増減させるいわゆるダンピングを実行する。

ところで、シフトアップ等の変速時には、クラッチの断により一時的にエンジンの出力が遮断されて車両は減速される。シフトアップの前には運転者はアクセ

ルペダルを踏込んで車両を加速させている場合が多く、変速時における減速は、運転者にいわゆるもたつき感や変速ショックを与え、運転性を阻害する。殊に、例えば1速、2速などの低速段では変速機からの出力トルクは大きく、それに応じて、通常、車両の加速度も大きい。したがって、低速段におけるシフトアップの変速は、運転者により一層のもたつき感等を与える結果となる。こうした運転感覚の悪化は「加速抜け」と称されている。

変速時における「加速抜け」による運転感覚の阻害を防止するエンジン制御装置として、本出願人は、かつて特開昭60-11757号公報に記載された変速制御装置を開発した。この変速制御装置は「車両の必要走行馬力に対してエンジンの出力が加速余裕を有しているか否かを判断する手段を備え、変速動作としてシフトアップを行う場合には、クラッチ断制御に先立ち、エンジンのスロットルを閉方向に戻し、余裕トルクを小とする制御を行う」ことを要旨とする。つまり、エンジン出力が必要走行馬力よりも相当大きく、車両の加速度が所定量を超えている場合には、変速時のクラッチ断に先立ちエンジン出力を短時間絞る。これにより、変速時には予め車両の加速度を低下させ、急激な「加速抜け」を緩和させる。

上記の制御装置は「加速抜け」の緩和を狙ったものであるが、変速時のクラッチ断に先立ってエンジン出力を低下させている。このため、クラッチが断となった時点ではエンジンの出力は相当低くなっており、車両走行負荷がなくなったとしてもエンジン回転数の上昇は抑制されることとなる。したがって、変速時においてクラッチ断に先立ってエンジン出力を低下させる制御（以下「頭打ち制御」という。）は、変速時のフレア発生の防止についても有効な手段となっている。

しかしながら、前述の特開昭60-11757号公報に開示される技術では、クラッチの断に先行する頭打ち制御は、エンジン出力が必要走行馬力よりも相当大きく、車両の加速度が所定量を超えている場合に実行される。換言すれば、こうした条件に該当しない場合には頭打ち制御が行われず、シフトアップ時にフレアが発生する虞がある。また、エンジン出力を低下するためのスロットルの戻し量は一定とされているので、運転状況次第では、頭打ち制御の効果が不足して回転数が適正量下にならない場合があり、あるいは頭打ち制御が効きすぎて回転数が過度に低下する場合がある。

## 発明の開示

本発明は、自動クラッチを備えた車両用動力伝達装置において、シフトアップの変速の際、自動クラッチの断に伴うエンジン回転数の上昇を抑えることにより、フレアを回避するとともにエンジン回転数を変速機入力軸回転数に早期に一致させて、迅速な変速を行うことを基本的な課題とするものである。そして、本発明は、シフトアップの変速時に、「加速抜け」を適宜緩和しながら全ての変速段におけるフレアの発生を防止するよう、車両の運転状況に応じてクラッチの断に先行するエンジン出力低下の目標値を適正に設定するものである。

したがって、本発明は、シフトアップの変速時に、エンジン制御装置がクラッチの断に先行するエンジンの出力低下の目標値を車両の運転状況に応じて適正に設定して、全ての変速段におけるフレアの発生を防止すると同時に、適正量の「加速抜け」の緩和を行うことを目的とする。すなわち、本発明は、請求の範囲第1項に記載したとおり、

「エンジン、クラッチ及び変速機を有する車両用動力伝達装置の制御装置において、

前記クラッチはクラッチ制御装置を備えており、変速時には、前記クラッチ制御装置が前記クラッチを断とし、

前記エンジンは、アクセルペダルの踏込み量を基本的なパラメータとするエンジン制御を行うエンジン制御装置を備えており、前記エンジン制御装置が、変速時には、変速指令信号に応じて、前記アクセルペダルの踏込み量とは独立して前記エンジンを制御する変速時エンジン制御に移行し、さらに、

シフトアップの変速時の前記変速時エンジン制御においては、前記エンジン制御装置が、前記クラッチの断に先立って前記エンジンの出力を低下させる制御を所定時間実行するとともに、その低下させる出力の目標値は、前記変速指令信号が出力されたときの車両運転状況に応じて設定されている」

ことを特徴とする車両用動力伝達装置のエンジン制御装置となっている。

このように本発明では、自動クラッチを備えた車両用動力伝達装置において、シフトアップの変速の際、クラッチの断に先立ってエンジンの出力を予め低下させる頭打ち制御を実行している。これによって、変速のためクラッチが断となっ



てエンジンに作用していた車両走行負荷が急激に消失したとしても、それに伴うエンジン回転数の上昇を抑えることが可能となり、フレアの発生を回避して騒音の増加を防ぐことができる。また、シフトアップの変速に応じて変速機の入力軸の回転数は低下することになるが、頭打ち制御でエンジン回転数の上昇を抑えることにより、変速時に切り離されたエンジンの回転数をギヤイン後の変速機入力軸回転数に早期に一致させ、クラッチの締結を迅速に完了させて、変速に要する時間を短縮することができる。

さらに、本発明では、頭打ち制御において低下させるエンジン出力の目標値を、変速指令信号が出力されたときの車両運転状況に応じて設定している。車両が低速段で運転されているときの変速では、頭打ち制御においてエンジン出力を大幅に低下させると、「加速抜け」と同様な結果を生じ、頭打ち制御に伴う変速ショックが大きくなる。低下させるエンジン出力の目標値を車両運転状況に応じて設定する、例えば低速段では頭打ち制御のエンジン出力の目標値を比較的高く設定することにより、シフトアップの変速時に、「加速抜け」を適宜緩和して運転感覚の悪化を回避しながら、全ての変速段におけるフレアの発生を防止することが可能となる。なお、前述の特開昭60-11757号公報に記載の技術では、エンジン出力を低下するためのスロットルの戻し量は一定とされているので、運転状況に応じた適正量の頭打ち制御を行うことができない。

請求の範囲第2項に記載のように、前記の低下させる出力の目標値を、車両運転中に変速指令信号が出力されたときの変速段に応じて設定し、かつ、変速段が高くなれば低下させる出力の目標値が小さくなるよう設定することが好ましい。

請求の範囲第3項に記載のように、前記の低下させる出力の目標値を、低下させる回転数の目標値として設定することができる。そして、この場合には請求の範囲第4項に記載のとおり、低下させる回転数の目標値を、前記の変速指令信号が出力されたときのエンジンの回転数に応じて設定することができる。

また、前記の低下させる出力の目標値については、請求の範囲第5項に記載のように、前記の変速指令信号が出力されたときのエンジンへ供給される燃料量に応じて設定してもよい。このように、頭打ち制御において低下させるエンジン出力の目標値については、請求の範囲第2項乃至第5項に記載したとおりの態様で実施することができる。

車両の運行状態によっては頭打ち制御が不要の場合もある。したがって、請求の範囲第6項に記載のように、前記のエンジン制御装置には、クラッチの断に先立ってエンジンの出力を低下させる制御を実行するか否かを、前記の変速指令信号が出力されたときの車両の運行状態に応じて決定する手段が付加されていることが好ましい。このときは、請求の範囲第7項に記載のように、前記の変速指令信号が出力されたときの車両の運行状態が、変速の前後における変速機の入力軸の回転数差が所定回転数差以下である場合には、クラッチの断に先立ってエンジンの出力を低下させる制御を実行しないようにすることができる。例えば、シフトアップの変速の前後における変速機の入力軸の回転数差が小さい場合には、頭打ち制御を実行しないことによって、変速を迅速に終了させ、エンジンを運転者の意思に対応するアクセルペダル追従制御に早期に戻すことができる。

#### 図面の簡単な説明

図1は本発明のエンジン制御装置が適用される車両用動力伝達装置の概略図である。

図2は本発明のエンジン制御装置に基づく車両用動力伝達装置の作動を経時的に示す図である。

図3は本発明のエンジン制御装置の制御作動を示す図である。

図4はエンジンの燃料量と回転数の関係を示す図である。

図5は本発明のエンジン制御装置の作動を示すフローチャートである。

図6は従来のエンジン制御装置に基づく車両用動力伝達装置の作動を経時的に示す図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

以下、図面に基づいて、本発明を実施した車両用動力伝達装置の制御装置について説明するが、本発明が適用される車両用動力伝達装置を構成する機器は、図1に示す従来の装置と格別異なるものではない。すなわち、車両用動力伝達装置では、ディーゼルエンジン1の後方に流体継手2が締結され、さらに、自動的に断接するクラッチである多板湿式クラッチ3を介して、平行軸歯車機構を有する変速機4が連結されている。流体継手2のポンプ21とタービン22は、車両の

発進時以外ではロックアップクラッチ 2 3 によって締結されて、ディーゼルエンジン 1 の出力軸が湿式多板クラッチ 3 の入力軸と直結された状態となる。

また、ディーゼルエンジン 1 がエンジン制御装置 1 1 を、湿式多板クラッチ 3 がクラッチ制御装置 3 1 を備え、これらの制御装置は互いに連携しながら、ディーゼルエンジン 1 及び湿式多板クラッチ 3 を制御する。エンジン制御装置 1 1 は、通常時にはアクセルペダル追従制御を実行し、変速時には、変速指令信号 A に応じて変速時エンジン制御の制御モードに切り替わる。すなわち、変速指令信号 A に応じて、エンジン制御装置 1 1 はアクセルペダル追従制御を中断し、アクセルペダル 6 2 の踏込み量とは独立してディーゼルエンジン 1 を制御して、供給する燃料量を大幅に抑制する。これらの制御装置には、湿式多板クラッチ 3 の入力軸 3 2 の回転数センサ 5 1、湿式多板クラッチ 3 の出力軸回転数センサ 5 2 及び変速機 4 の出力軸回転数センサ 5 3 によって検出されたそれぞれの回転数信号が入力されており、変速時等の制御に使用される。

次いで、本発明を実施した車両用動力伝達装置の制御装置の変速時における作動について、図 2 によって説明する。図 2 は、従来例の制御装置を述べた図 6 に対応する作動図であって、変速機 4、湿式多板クラッチ 3 及びディーゼルエンジン 1 の制御を経時的に示すものである。

変速時において、変速レバー 6 1 のノブ又は車両の電子制御装置からシフトアップの変速指令信号 A が出力されると、エンジン制御装置 1 1 がそれまでのアクセルペダル追従制御を中断し、変速時エンジン制御の制御モードに切り替わる。そして、この実施例の変速時エンジン制御では、次の理由により、エンジン制御装置 1 1 はまず初めに燃料供給量を絞り込む頭打ち制御の要否を判断するけれども、この判断を省き、常時適正量の頭打ち制御を実行するよう構成することもできる。

シフトアップの変速時であっても、変速前後の回転数差がそれほど大きくない場合がある。変速機入力軸の回転数は、変速機の出力軸 4 1 の回転数に変速段の歯車比を乗じたものとなるが、例えば、車速（変速機の出力軸 4 1 の回転数）が小さく、シフトアップしたときの歯車比の変化が小さいようなときは、変速前後におけるエンジン回転数の変化も少ない。こうしたときは、変速機 4 におけるシンクロも迅速に行われるのでフレアは殆ど発生せず、頭打ち制御を実施する必要

はない。

エンジン制御装置 11 で頭打ち制御が必要と判断されると、湿式多板クラッチ 3 を断とする前に、エンジン制御装置 11 は、ディーゼルエンジン 1 の出力を予め抑制するため供給する燃料量を低下させる。図 3 に示すとおり、エンジンに作用する負荷が一定である条件の下では、エンジン回転数は供給される燃料量が多くなるに従って増大し、エンジン回転数と燃料量との間には所定の関係が存在する。この実施例では、4 速から 5 速へのシフトアップのときは、変速指令信号 A が発生したときのエンジン回転数の  $1/3$  の回転数を目標回転数とし、ディーゼルエンジン 1 への燃料量が目標回転数に相当する燃料量となるようにして、エンジン出力を低下させる（図 2 のエンジン部における  $P_{ed}$ 、 $Q \rightarrow$  回転数目標値  $Q$  への移行）。

本発明では、頭打ち制御の際に低下させる回転数の目標値は、変速指令信号 A が出力されたときの車両運転状況に応じて設定する。車両がアクセルペダルを踏込んだ状態で低速段で運転されており、その加速度が大きいときに急激に燃料量を低下させた場合には、クラッチの断によるエンジン出力の伝達遮断のときと同じく、変速ショックが生じて「加速抜け」と同様の結果となる。したがって、この実施例では、シフトアップ時の変速段に応じて頭打ち制御における目標回転数を定め、図 4 に示すとおり、1 速～3 速では、変速指令信号 A が発生したときのエンジン回転数の  $1/2$  の回転数とすることにより、緩やかに車両の加速度を低下させて運転性の悪化を防止する。高速段における走行では車両の加速度は大きくないので、4 速では  $1/3$ 、5 速では  $1/4$  に設定し、変速時のクラッチ断に伴う回転数の急上昇を防いでいる。

上記の実施例では、頭打ち制御に際してエンジン出力を低下させるため、回転数の目標値を変速指令信号 A が出力された時点のエンジン回転数に応じて設定している。しかし、変速を行うときのエンジン回転数は、通常、変速段によりほぼ定まった回転数であることを考慮すると、この設定方法とは別に、車両運転中の変速段に応じて予め定めた回転数の目標値を設定することもできる。一例として、1 速～3 速は  $1000 \text{ rpm}$ 、4 速は  $800 \text{ rpm}$ 、5 速は  $700 \text{ rpm}$  というように、目標回転数を変速指令信号が出力された時点のエンジン回転数とは関係なく設定し、それに相当する燃料量をディーゼルエンジン 1 に供給するよう



にする。

また、エンジン回転数の目標値を設定することなく、車両運転中に変速指令信号Aが出力されたときのエンジンの燃料量自体に応じて目標値を設定して、頭打ち制御の際のエンジン出力を低下することもできる。例えば、1速～3速ではその燃料量の $1/2$ 、4速では $1/3$ 、5速では $1/4$ の燃料量を、頭打ち制御のときにディーゼルエンジン1に供給するようにしてエンジン出力を低下させる。

変速時の変速ショック及びフレアの発生を回避する頭打ち制御は、図2に示すように、所定時間、例えば0.3sec. 実行される。頭打ち制御が終わった時点で、クラッチ制御装置31は、湿式多板クラッチ3を断とすべくデューティ比100%のパルスを出力する。湿式多板クラッチ3が断となると、ディーゼルエンジン1は変速機4と切り離され、従来例として説明した図6の作動と同様に、変速機4がニュートラルとなりシンクロ機構が作動して、新たな変速段（5速）への噛合いが開始する。そして、頭打ち制御が終わった時点では、湿式多板クラッチ3の断によるエンジン回転数の急上昇を防止するため、エンジン制御装置11は、ディーゼルエンジン1の燃料量をエンジンアイドル時の燃料量まで低下させる。

回転数の変化を表す図2の下方のグラフから分かるとおり、湿式多板クラッチ3の断に先行して予めエンジン出力を低下させる頭打ち制御を実行することにより、ディーゼルエンジン1の回転数（湿式多板クラッチ3の入力軸32の回転数）は急上昇を起こすことなく、図6のようなフレアを生じることが防止される。変速機入力軸の回転数（湿式多板クラッチ3の出力軸33の回転数）は、変速機4のギヤインの後は5速の回転数となるが、ディーゼルエンジン1の回転数は、変速時の回転数の上昇がないので、図6の場合と比較して早期に変速機入力軸の回転数と一致するようになる。

また、ギヤインが完了した後、クラッチ制御装置31が湿式多板クラッチ3を接続させるときにおいて、湿式多板クラッチ3の入力軸32の回転数と出力軸33の回転数との差が減少しているので、図6の場合と比較して急速に湿式多板クラッチ3の接続量を増加させることが可能となる。したがって、早期に湿式多板クラッチ3を完接させて変速時エンジン制御のモードを終え、ディーゼルエンジン1が運転者の操作するアクセルペダルの踏込み量に応じて制御されるアクセ

ルペダル追従制御に復帰させることができる。つまり、変速に要する時間が短縮されることになる。

本発明の頭打ち制御を行うエンジン制御装置について、上述の実施例のフローチャートを図5に示す。ここでは、変速指令信号Aが発生された後、エンジン制御装置11が変速時エンジン制御において実行するフローが記載されている。

シフトアップの変速指令信号Aが出力されると、まず、そのとき車両が運転されている変速段を検出し(S1)、また、そのときのエンジン回転数N0(湿式多板クラッチ3が接なので変速機入力軸の回転数と同じ)を検出する(S2)。さらに、そのときの変速段の歯車比と1段上の変速段の歯車比、及びエンジン回転数N0を用いて、変速前後の変速機入力軸の回転数差を演算し、回転数差が100rpm以下であるかどうかを判定する(S3)。回転数差が100rpm以下であれば、頭打ち制御を実行する必要はないのでステップS9に進み、直ちにディーゼルエンジン1に供給する燃料量Qをエンジンアイドル時の燃料量とし、同時にクラッチ制御装置31のデューティ比を100%として、湿式多板クラッチ3を断とする。

この実施例では、頭打ち制御を実行するかどうかを決定する手段としてS3の判断が設けられているが、本発明は、S3の判断を省略した態様で実施することができる。また、頭打ち制御を実行するか否かを決定する車両の運行状態としては、変速前後の変速機入力軸の回転数差以外のもの、例えば、エンジンに供給される燃料量に関連する因子、を採用することができる。

ステップS3において回転数差が100rpm以上であるときは、頭打ち制御を行う必要があるため、ステップ1で検出された変速段が何速であるかを検出し(S4、S5)、変速段が1速乃至3速であった場合には、ディーゼルエンジン1の出力を低下させる目標値としてエンジン回転数が1/2となるよう、エンジンに供給する燃料量Qをステップ2で検出したエンジン回転数N0の1/2に対応する燃料量にセットする(S6)。変速段が1速乃至3速でなければ4速であるかどうかを判定し(S5)、4速のときは同様の手順でエンジン回転数N0の1/3に対応する燃料量Qにセットする(S7)。変速段が1速乃至4速でなければ5速にあることになるので、セットする燃料量Qをエンジン回転数N0の1/4に対応する燃料量とする(S8)。これらの燃料量は、図4に示す回転数－燃

料量のグラフによって決定される。

ステップ 6 乃至 8 において、低下させるエンジン回転数の目標値と燃料量  $Q$  をセットすると、エンジン制御装置 11 が 0.3 sec. の間セットされた燃料量  $Q$  を出力するよう、制御フローを設定する。すなわち、ステップ 10 で次回エンジン制御装置 11 が出力する燃料量を同一燃料量  $Q$  とし、ステップ 11 でその出力が 0.3 sec. の間続行したか否かを判定する。0.3 sec. の間続行したときはステップ 9 に移り、ディーゼルエンジン 1 に供給する燃料量  $Q$  をエンジンアイドル時の燃料量とし、そしてクラッチ制御装置 31 のデューティ比を 100% とする。

このようにしてエンジン制御装置 11 はディーゼルエンジン 1 に供給する燃料量  $Q$  を出力し、変速時エンジン制御を実行する。頭打ち制御を行う必要があるときは、湿式多板クラッチ 3 の断の操作に先行して、変速段に応じたディーゼルエンジン 1 の出力の低下が 0.3 sec. の間行われ、その後、湿式多板クラッチ 3 は切り離されるとともに、ディーゼルエンジン 1 の燃料量はエンジンアイドル時の燃料量となる。変速時エンジン制御は湿式多板クラッチ 3 の完接まで続行されることとなる。

#### 産業上の利用可能性

以上詳述したように、本発明は、自動クラッチを備えた車両用動力伝達装置において、シフトアップの変速の際、クラッチの断に先立ってエンジンの出力を低下させて、変速時のエンジン回転数の上昇を抑え、フレアを回避するものであり、かつ、「加速抜け」を適宜緩和しながら全ての変速段におけるフレアの発生を防止するよう、車両の運転状況に応じてクラッチの断に先行するエンジン出力低下の目標値を適正に設定するものである。したがって、本発明は各種の車両用動力伝達装置に利用することができ、例えば乾式単板クラッチを有し、その接続量をクラッチアクチュエータのストロークによって制御する装置についても適用可能であることは明らかである。そして、本発明を適用し得る動力伝達装置としては、エンジンがディーゼルエンジンであるかガソリンエンジンであるかを問わないこと、流体継手を介在させるか否かを問わないことも言うまでもない。

## 請求の範囲

1. エンジン、クラッチ及び変速機を有する車両用動力伝達装置の制御装置において、

前記クラッチはクラッチ制御装置を備えており、変速時には、前記クラッチ制御装置が前記クラッチを断とし、

前記エンジンは、アクセルペダルの踏込み量を基本的なパラメータとするエンジン制御を行うエンジン制御装置を備えており、前記エンジン制御装置が、変速時には、変速指令信号に応じて、前記アクセルペダルの踏込み量とは独立して前記エンジンを制御する変速時エンジン制御に移行し、さらに、シフトアップの変速時の前記変速時エンジン制御においては、前記エンジン制御装置が、前記クラッチの断に先立って前記エンジンの出力を低下させる制御を所定時間実行するとともに、その低下させる出力の目標値は、前記変速指令信号が出力されたときの車両運転状況に応じて設定されていることを特徴とする車両用動力伝達装置のエンジン制御装置。

2. 前記低下させる出力の目標値は、車両運転中に変速指令信号が出力されたときの変速段に応じて設定され、かつ、変速段が高くなれば前記低下させる出力の目標値が小さくなるよう設定されている請求の範囲第1項に記載の車両用動力伝達装置のエンジン制御装置。

3. 前記低下させる出力の目標値は、低下させる回転数の目標値として設定されている請求の範囲第1項又は第2項に記載の車両用動力伝達装置のエンジン制御装置。

4. 前記低下させる回転数の目標値は、前記変速指令信号が出力されたときの前記エンジンの回転数に応じて設定されている請求の範囲第3項に記載の車両用動力伝達装置のエンジン制御装置。

5. 前記低下させる出力の目標値は、前記変速指令信号が出力されたときの前記エンジンへ供給される燃料量に応じて設定されている請求の範囲第1項又は第2項に記載の車両用動力伝達装置のエンジン制御装置。

6. 前記エンジン制御装置には、前記クラッチの断に先立って前記エンジンの出



力を低下させる制御を実行するか否かを、前記変速指令信号が出力されたときの車両の運行状態に応じて決定する手段が付加されている請求の範囲第1項に記載された車両用動力伝達装置のエンジン制御装置。

7. 前記変速指令信号が出力されたときの車両の運行状態が、変速の前後における変速機の入力軸の回転数差が所定回転数差以下である場合には、前記クラッチの断に先立って前記エンジンの出力を低下させる制御を実行しないように設定されている請求の範囲第6項に記載の車両用動力伝達装置のエンジン制御装置。

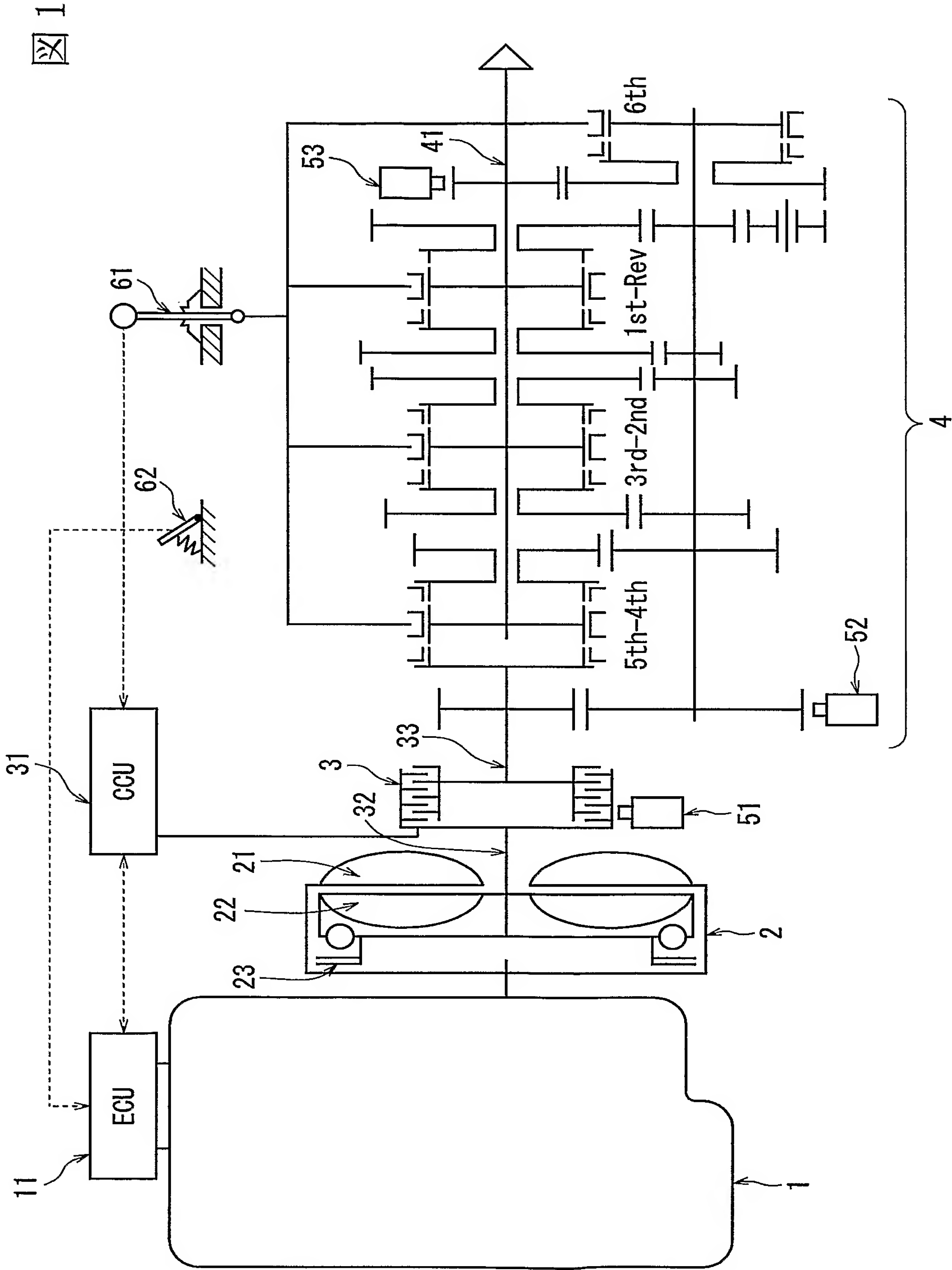


図 2

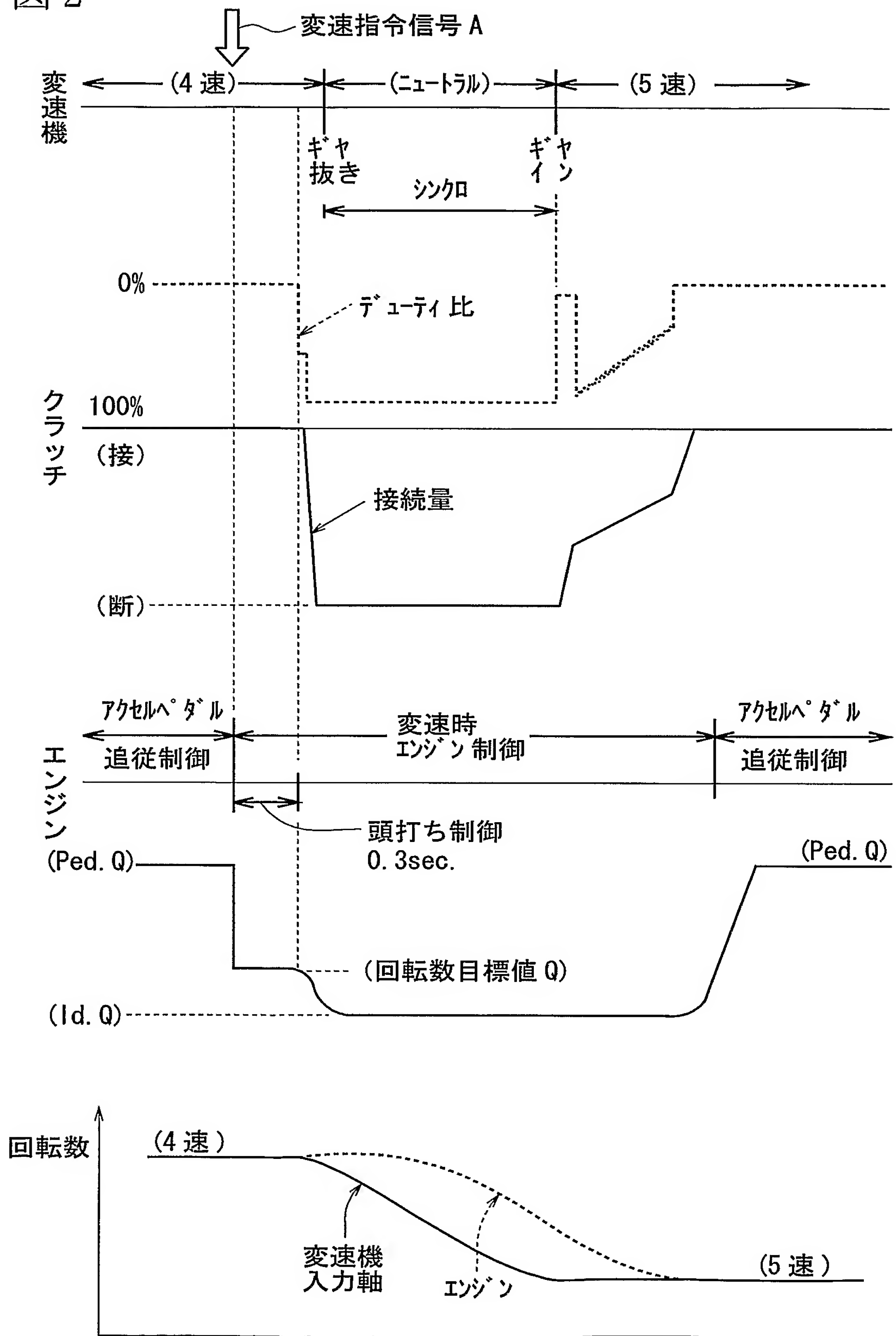


図 3

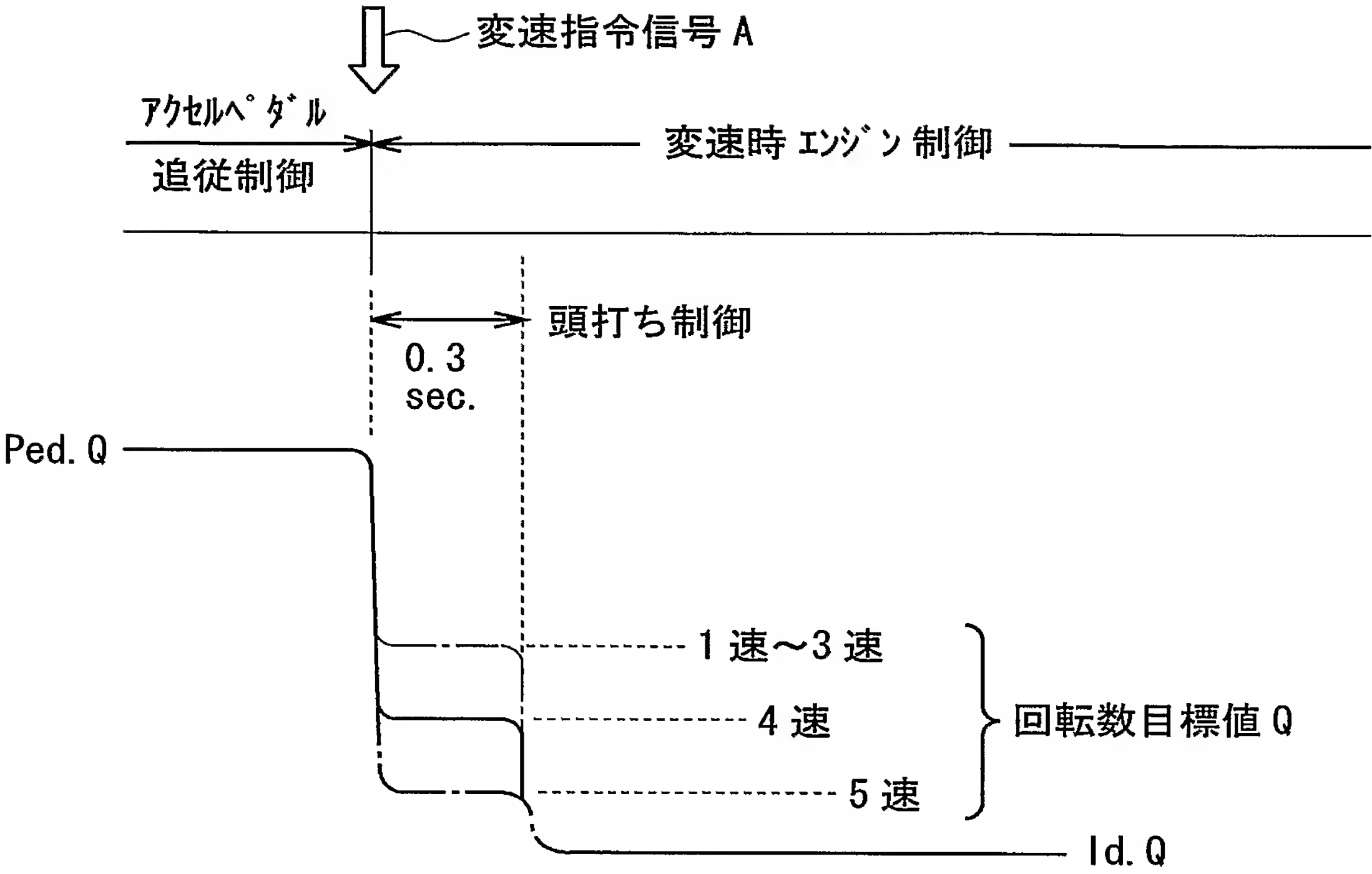
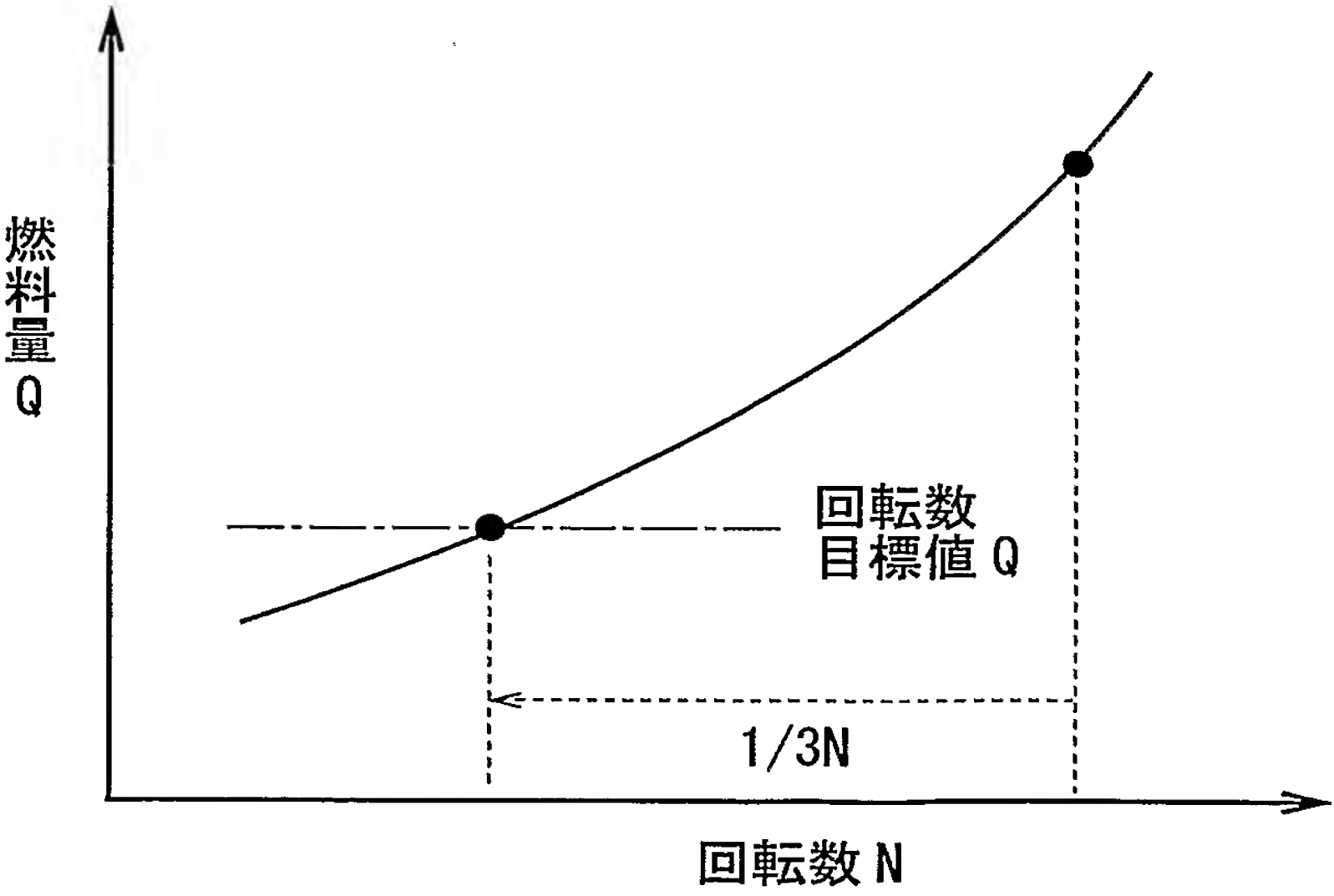


図 4





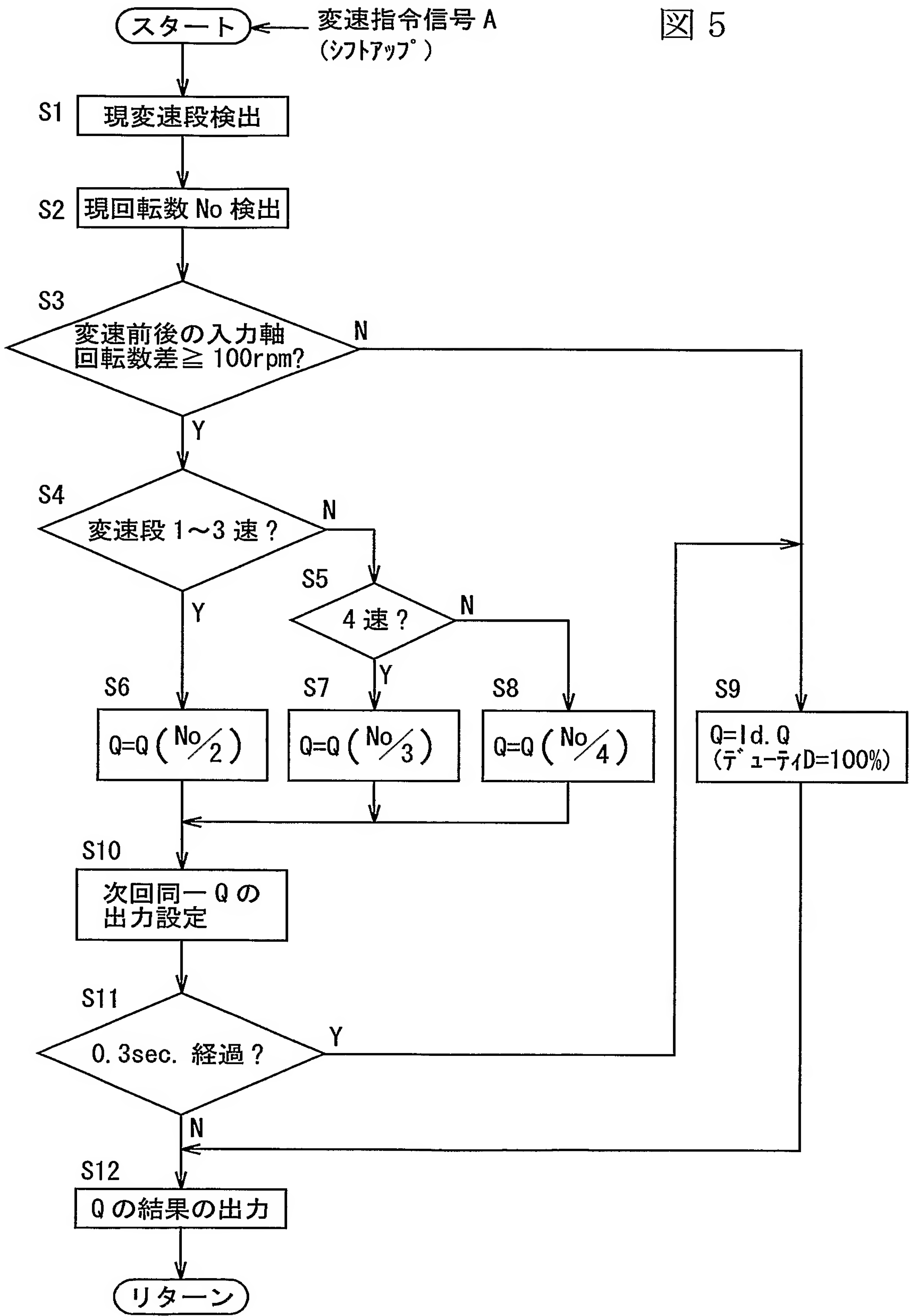
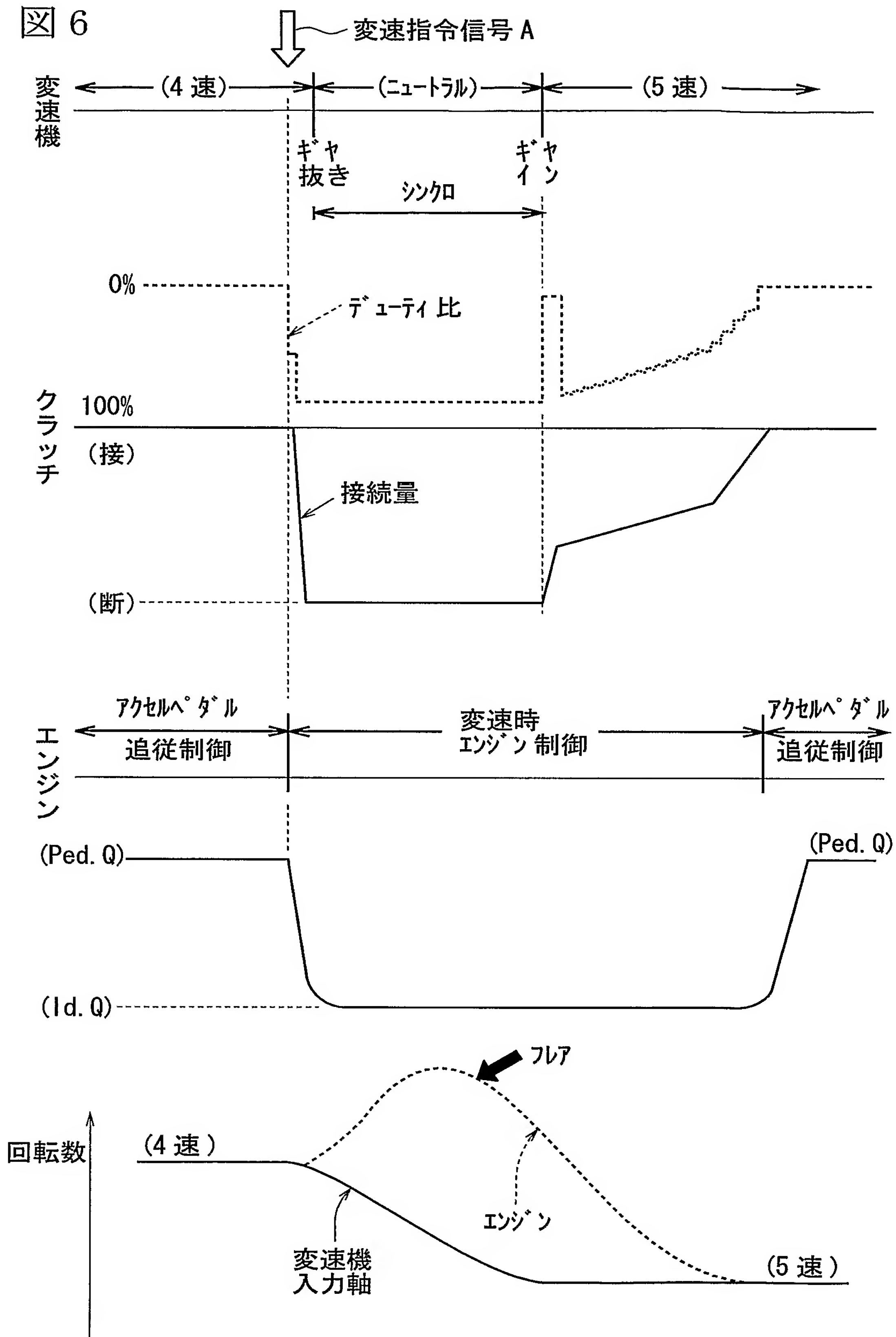


図 6



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/001986

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl.<sup>7</sup> B60K41/02, F02D29/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.<sup>7</sup> B60K41/02, F02D29/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

|                           |           |                            |           |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho       | 1922-1996 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2005 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2005 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2005 |

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| Y         | JP 60-11757 A (Isuzu Motors Ltd.),<br>22 January, 1985 (22.01.85),<br>Full text; Figs. 1 to 7<br>(Family: none)                                   | 1-7                   |
| Y         | JP 2002-295529 A (Isuzu Motors Ltd.),<br>09 October, 2002 (09.10.02),<br>Full text; Figs. 1 to 8<br>& US 6658341 B2 & EP 1243806 A2               | 1-7                   |
| Y         | JP 11-022500 A (Nissan Motor Co., Ltd.),<br>26 January, 1999 (26.01.99),<br>Claims; Par. Nos. [0022] to [0039];<br>Figs. 1 to 5<br>(Family: none) | 1-7                   |



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date  
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  
“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone  
“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art  
“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
26 May, 2005 (26.05.05)

Date of mailing of the international search report  
07 June, 2005 (07.06.05)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/001986

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages   | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| Y         | JP 06-323172 A (Mitsubishi Motors Corp.),<br>22 November, 1994 (22.11.94),<br>Par. Nos. [0109] to [0117]; Fig. 27<br>(Family: none)  | 1, 3                  |
| E, X      | JP 2003-232236 A (Toyota Motor Corp.),<br>22 August, 2003 (22.08.03),<br>Claims 1, 4 to 12; Par. Nos. [0046], [0050],<br>[0054], [0055], [0062] to [0064]; Figs. 1 to<br>18<br>& US 2003/0109357 A1 & DE 10254468 A1 | 1, 3, 4               |
| A         | JP 06-117285 A (Toyota Motor Corp.),<br>26 April, 1994 (26.04.94),<br>Full text; Figs. 1 to 19<br>(Family: none)   | 1-7                   |
| A         | JP 07-026995 A (Mazda Motor Corp.),<br>27 January, 1995 (27.01.95),<br>Full text; Figs. 1 to 6<br>(Family: none)   | 1-7                   |



## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.<sup>7</sup> B 6 0 K 4 1 / 0 2, F 0 2 D 2 9 / 0 0

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.<sup>7</sup> B 6 0 K 4 1 / 0 2, F 0 2 D 2 9 / 0 0

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

|             |                     |
|-------------|---------------------|
| 日本国実用新案公報   | 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1 9 7 1 - 2 0 0 5 年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1 9 9 6 - 2 0 0 5 年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1 9 9 4 - 2 0 0 5 年 |

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示   | 関連する<br>請求の範囲の番号 |
|-----------------|---|------------------|
| Y               | J P 6 0 - 1 1 7 5 7 A (いすゞ自動車株式会社)<br>1 9 8 5 . 0 1 . 2 2, 全文, 第 1 - 7 図 (ファミリーなし)  | 1 - 7            |
| Y               | J P 2 0 0 2 - 2 9 5 5 2 9 A (いすゞ自動車株式会社)<br>2 0 0 2 . 1 0 . 0 9, 全文, 【図 1】 - 【図 8】<br>& U S 6 6 5 8 3 4 1 B 2 & E P 1 2 4 3 8 0 6 A 2 | 1 - 7            |

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 6 . 0 5 . 2 0 0 5

国際調査報告の発送日

07.06.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

河端 賢

3 Z

9 4 2 8

電話番号 03-3581-1101 内線 3355

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |  |                  |
|-----------------------|--|------------------|
| 引用文献の<br>カテゴリー*       | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示  | 関連する<br>請求の範囲の番号 |
| Y                     | J P 11-022500 A (日産自動車株式会社)<br>1999. 01. 26, 【特許請求の範囲】, 段落【0022】-【0039】, 【図1】-【図5】(ファミリーなし)  | 1-7              |
| Y                     | J P 06-323172 A (三菱自動車工業株式会社)<br>1994. 11. 22, 段落【0109】-【0117】, 【図27】<br>(ファミリーなし)   | 1, 3             |
| E, X                  | J P 2003-232236 A (トヨタ自動車株式会社)<br>2003. 08. 22, 【請求項1】, 【請求項4】-【請求項12】,<br>段落【0046】, 【0050】, 【0054】, 【0055】, 【0062】-【0064】, 【図1】-【図18】<br>& US 2003/0109357 A1<br>& DE 10254468 A1 | 1, 3, 4          |
| A                     | J P 06-117285 A (トヨタ自動車株式会社)<br>1994. 04. 26, 全文, 【図1】-【図19】(ファミリーなし)  | 1-7              |
| A                     | J P 07-026995 A (マツダ株式会社)<br>1995. 01. 27, 全文, 【図1】-【図6】(ファミリーなし)  | 1-7              |